

<5CA99x00> ドーミング対策貫通孔 公知例②

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-298078

(43) 公開日 平成8年(1996)11月12日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 J 29/07

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 J 29/07

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平7-105301

(22) 出願日 平成7年(1995)4月28日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 阿光 信彦

埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番2号 株式

会社東芝深谷電子工場内

(72) 発明者 村井 敬

埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番2号 株式

会社東芝深谷電子工場内

(72) 発明者 大濱 真二

埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番2号 株式

会社東芝深谷電子工場内

(74) 代理人 弁理士 大胡 典夫

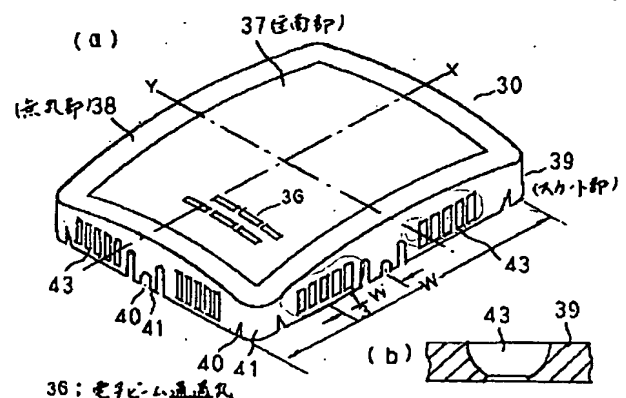
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラー受像管

(57) 【要約】

【目的】 マスク本体のドーミングによるランディングずれを抑制して色純度の劣化をおこしにくいカラー受像管を構成することを目的とする。

【構成】 蛍光体スクリーンと対向する主面部37のまわりに無孔部38を介してスカート部39が形成された実質的に矩形状のマスク本体30と、そのスカート部に取付けられた実質的に矩形状のマスクフレームとからなるシャドウマスクを有するカラー受像管において、マスク本体のスカート部に管軸方向に長いスリット状貫通孔43を形成した。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 蛍光体スクリーンと対向する主面部に多数の電子ビーム通過孔が形成され、この主面部のまわりに無孔部を介してスカート部が形成された実質的に矩形状のマスク本体と、上記スカート部に取付けられた実質的に矩形状のマスクフレームとからなるシャドウマスクを有するカラー受像管において、
上記マスク本体は上記スカート部に管軸方向に長いスリット状貫通孔が形成されていることを特徴とするカラー受像管。

【請求項2】 蛍光体スクリーンと対向する主面部に多数の電子ビーム通過孔が形成され、この主面部のまわりに無孔部を介してスカート部が形成された実質的に矩形状のマスク本体と、上記スカート部に取付けられた実質的に矩形状のマスクフレームとからなるシャドウマスクを有し、上記電子ビーム通過孔が上記マスク本体の短軸方向に列状に延びる電子ビーム通過孔列を構成し、この電子ビーム通過孔列が上記マスク本体の長軸方向に複数

列配列されてなるカラー受像管において、
上記マスク本体はこのマスク本体の短軸からこのマスク本体の長径の約1/3の位置を中心として上記長径の約1/4の幅の範囲に位置する長辺側の無孔部に上記短軸方向に長い貫通孔または底部板厚がマスク本体の板厚よりも薄い凹孔が形成されていることを特徴とするカラー受像管。

【請求項3】 蛍光体スクリーンと対向する主面部に多数の電子ビーム通過孔が形成され、この主面部のまわりに無孔部を介してスカート部が形成された実質的に矩形状のマスク本体と、上記スカート部に取付けられた実質的に矩形状のマスクフレームとからなるシャドウマスクを有し、上記電子ビーム通過孔が上記マスク本体の短軸方向に列状に延びる電子ビーム通過孔列を構成し、この電子ビーム通過孔列が上記マスク本体の長軸方向に複数列配列されてなるカラー受像管において、
上記マスク本体はこのマスク本体の短軸からこのマスク本体の長径の約1/3の位置を中心として上記長径の約1/4の幅の範囲に位置する長辺側の無孔部に上記短軸方向に長い貫通孔または底部板厚がマスク本体の板厚よりも薄い凹孔が形成され、かつ上記マスク本体の長径の約1/3の位置を中心として上記長径の約1/4の幅の範囲に位置する長辺側のスカート部に管軸方向に長い貫通孔が形成されていることを特徴とするカラー受像管。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、カラー受像管に係り、特にシャドウマスクの熱膨張による蛍光体層に対する電子ビームのランディングずれを抑制したカラー受像管に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般にカラー受像管は、図11に示すよ

2

うに、有効部1が曲面からなる実質的に矩形状のパネル2とこのパネル2に接合された漏斗状のファンネル3とからなる外囲器を有する。そのパネル2の有効部1の内面に、青、緑、赤に発光する3色蛍光体層からなる蛍光体スクリーン4が形成されている。さらにこの蛍光体スクリーン4と所定間隔離れて、その内側に実質的に矩形状のマスク本体5とこのマスク本体5の周辺部に取付けられたマスクフレーム6とからなる実質的に矩形状のシャドウマスク7が配置されている。そのマスク本体5は、図12に示すように、多数の電子ビーム通過孔8が所定の配列で形成され、上記蛍光体スクリーンと対向する曲面からなる主面部9と、この主面部9を取巻く無孔部10と、この無孔部10を介して主面部9のまわりに設けられたスカート部11とからなる。またマスクフレーム6は、断面L字形に形成され、上記スカート部11に溶接により取付けられている。一方、ファンネル3のネック13内に3電子ビーム14を放出する電子銃15が配設されている。そして、この電子銃15から放出される3電子ビーム14をファンネル3の外側に装着された偏向装置16の発生する磁界により偏向し、上記マスク本体5の電子ビーム通過孔8を介して蛍光体スクリーン4を水平、垂直走査することにより、カラー画像を表示する構造に形成されている。

【0003】 このようなカラー受像管のうち、特に同一水平面上を通る一列配置の3電子ビーム14を放出するインライン形カラー受像管においては、蛍光体スクリーン4の3色蛍光体層は、管軸（Z軸）と直交する垂直方向（短軸方向）に細長いストライプ状に形成され、これに対応して、マスク本体5は、垂直方向に長い複数の電子ビーム通過孔8が垂直方向に延びる電子ビーム通過孔列を構成し、この電子ビーム通過孔列が水平方向（長軸方向、X軸方向）に複数列並列配置されたものとなっている。

【0004】 ところで、上記シャドウマスク7は、各電子ビーム通過孔8を異なる角度で通過する3電子ビーム14がそれぞれ所定の蛍光体層をランディングするように選別するためのものであり、電子ビーム14の走査によって蛍光体スクリーン4上に描かれる画像の色純度を良好にするためには、上記各電子ビーム通過孔8を異なる角度で通過する3電子ビーム14がそれぞれ所定の蛍光体層に正しくランディングするようにすることが必要である。そのためには、蛍光体スクリーン4に対してマスク本体5が所定の整合関係に正しく配置され、かつカラー受像管の動作中、その整合関係が保持されることが必要である。とりわけ、パネル2の有効部1内面とマスク本体5の主面部9との間隔（q値）が所定の許容範囲に保たれることが必要である。

【0005】 しかしながら上記カラー受像管は、動作原理上、マスク本体5の各電子ビーム通過孔8を通して蛍光体スクリーン4に達する電子ビームは、電子銃15か

50

3

ら放出される全電子ビーム量の1/3以下であり、他の電子ビームは、そのほとんどがマスク本体5に衝突して熱エネルギーに変換され、マスク本体5を80℃程度に加熱する。その結果、特にマスク本体5が熱膨張係数の大きい(1.2×10⁻⁵/℃)板厚0.1~0.3mmの冷間圧延鋼板からなり、マスクフレーム6がそれよりも機械的強度の大きい板厚1mm程度の冷間圧延鋼板からなるシャドウマスク7では、熱膨張によりマスク本体5の主面部9が蛍光体スクリーン4に膨出するいわゆるドーミングをおこす。その結果、パネル2の有効部1内面とマスク本体5の主面部9との間隔が許容値を越え、マスク本体5の電子ビーム通過孔8の位置変化により、3色蛍光体層に対する電子ビーム14のランディングがずれ、色純度の劣化がおこる。

【0006】上記3色蛍光体層に対する3電子ビームのランディングずれは、カラー受像管の動作開始初期、マスク本体5全体が熱膨張するために生ずるランディングずれと、局部的に高輝度画像を表示した場合に生ずる局部的なドーミングにより生ずるランディングずれとがある。そのランディングずれの大きさは、画面上に描かれる画像パターンの輝度、その継続時間などによって異なる。たとえば画面全体に長時間高輝度画像を表示した場合には、画面全域の比較的広い範囲で色純度の劣化がおこる。また局部的に高輝度の画像を表示した場合には、図13に破線18で示したように、局部的なドーミングがおこり、短時間にランディングがずれ、かつそのランディングずれが大きく、局部的な色純度の劣化がおこる。

【0007】上記局部的なドーミングによるランディングずれについては、図14に示すように、蛍光体スクリーン4上に大電流ビームにより垂直方向を長径とする矩形状の高輝度パターン20を描き、その形状、位置を変えてランディングのずれ量を測定した結果、高輝度パターン20を画面中心から水平方向に画面水平方向径(長径)Wの1/3程度離れた位置に描いた場合に最も大きくなり、図15に示すように、水平方向中間部の楕円領域21で最も大きくなるという結果が得られている。

【0008】このように水平方向中間部でランディングずれが大きくなる理由は、つぎのように説明することができる。すなわち、図14に示した高輝度パターン20を画面中央部に描いた場合は、この高輝度パターン20に対応してマスク本体の主面部の中央部が加熱され、熱膨張するが、主面部の中央部の電子ビーム通過孔を通過する電子ビームは、偏向角が小さいため、ランディングずれは小さい。しかし画面中央部から水平方向に動かすにつれて偏向角が大きくなり、マスク本体の熱膨張によるランディングずれが画面上に現れる度合いが大きくなる。しかし画面水平方向両端部に対応するマスク本体の主面部の水平方向両端部は、機械的強度の大きいマスクフレームに取付けられているため、マスク本体の熱膨張

4

が抑制され、画面水平方向両端部でのランディングずれは小さくなる。その結果、マスク本体の熱膨張によるランディングずれは、画面中央部から水平方向に画面水平方向径Wの1/3程度離れた中間部に高輝度パターン20を描いた場合、つまり、図15に示した水平方向中間部の楕円領域21で最も大きくなる。この楕円領域21は、マスク本体の主面部の中央部から水平方向に、その主面部の水平方向径の約1/3離れた位置P1を中心とし、その水平方向径の約1/4を幅とする領域に対応する。

【0009】従来より、上記マスク本体のドーミングによるランディングずれを抑制するいくつかの手段が開発されている。特に動作開始初期のランディングずれを抑制するものとして、下記(イ)および(ロ)の手段がある。

(イ) 米国特許第2,826,538号明細書に記されている手段で、マスク本体の熱放射を促進すべく、マスク本体の主面部の表面に黒鉛を主成分とする黒鉛層を設け、この黒鉛層を放熱器としてマスク本体の温度を低下させるようにしたもの◎

(ロ) 特願昭58-148843号明細書に記されている手段で、マスク本体の主面部の電子銃側の面に、鉛ホウ酸塩ガラスなどのガラス層を設けたもの◎

このように鉛ホウ酸塩ガラス層を設けると、その熱伝導率がマスク本体のそれよりも小さいため、マスク本体に伝達される熱量が少なくなり、マスク本体の温度上昇を抑制することができる。また鉛ホウ酸塩ガラス層を設けることにより、マスク本体の機械的強度が向上する。さらにマスク本体に鉛ホウ酸塩ガラスが溶着し結晶化すると、ガラス層に圧縮応力、マスク本体に引張応力が作用し、マスク本体の張り強度が向上する。

【0010】なお、これらの手段により、マスク本体の局部的なドーミングを抑制するようにすることも可能である。

【0011】さらにマスク本体の局部的なドーミングを抑制する手段として、

(ハ) マスク本体の主面部の曲率を大きくする方法がある。この方法については、特に短軸方向の曲率を大きくすることが有効であることが知られている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上記のようにカラー受像管のシャドウマスクは、電子銃から放出される電子ビームの衝突によりマスク本体が加熱、熱膨張して、主面部が蛍光体スクリーン方向に膨出するドーミングをおこし、3色蛍光体層に対する電子ビームのランディングがずれ、色純度の劣化がおこるという問題がある。

【0013】従来より、このマスク本体のドーミングによるランディングずれを抑制するいくつかの手段が開発されている。

【0014】その一つとして(イ)に示したように、マ

5

スク本体の主面部の表面に黒鉛層を設ける方法がある。しかしこの方法は、カラー受像管の製造工程で繰返される熱処理により黒鉛層の密着が劣化し、カラー受像管に加わる振動により剥離しやすく、その剥離した微小片がマスク本体に付着して電子ビーム通過孔を詰まらせ、蛍光体スクリーン上に表示される画像の品位を低下させる。また電子銃あるいはその付近に付着してスパーク放電を誘発させ、耐電圧特性を低下させるなどの問題が生じやすい。

【0015】また(ロ)に示したように、マスク本体の主面部の電子銃側の面に、鉛ホウ酸塩ガラスなどのガラス層を設ける方法がある。しかしこの方法は、鉛ホウ酸塩ガラス中に含まれる酸化鉛(PbO)の量が70~85%と多いため、シャドウマスクにより遮蔽される電子ビームの管内での乱反射が増し、通常白浮きといわれるコントラストの低下が生ずる。また板厚が0.1~0.3mmの冷間圧延鋼板からなるマスク本体に鉛ホウ酸塩ガラスの層を設けると、その溶着、結晶化により、ガラス層に圧縮応力、マスク本体に引張応力が作用するため、これら応力のバランスが崩れた場合にマスク本体を変形させやすい。すなわち、通常ガラス層の厚さは、10~20 μ mが好ましいとされているが、たとえば板厚0.2mm以下の冷間圧延鋼板からなるマスク本体に、製造上のばらつきにより20 μ mを越える厚さのガラス層が形成されると、マスク本体が変形するという問題がある。

【0016】また(ハ)に示したように、マスク本体の主面部の曲率を大きくする方法がある。特にこの方法では、短軸方向の曲率を大きくすることが有効であることが知られている。しかしこの方法については、最近のパネルの有効部の曲率が小さい平坦化したカラー受像管では、その有効部内面の曲率も小さく、それに対応してマスク本体の主面部の曲率も、マスク本体の中心から周辺に至るまで小さくなる。そのため、平坦化したカラー受像管では、図15に示した楕円領域21の垂直方向の端部P2が長辺側周辺まで広がる傾向がある。また平坦化したカラー受像管において、マスク本体の主面部の曲率を大きくするためには、パネルの有効部内面の曲率も大きくする必要がある。そのため、特に画面のアスペクト比が4:3の横長のカラー受像管では、パネルの中央部と周辺部との肉厚の差がいちじるしく大きくなり、特性上好ましくなくなる。さらに従来の通常のカラー受像管でも、マスク本体の電子ビーム通過孔の形成されている主面部と電子ビーム通過孔の形成されていない無孔部とでは、熱容量が異なるため、主面部と無孔部との境界部で熱伝導差が生ずる。そのため、マスク本体の温度分布は、図7に曲線23で示したように、無孔部の温度に対して主面部の温度が極端に高くなり、主面部のドーミングが大きくなりやすいなどの問題がある。

【0017】この発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、第1の目的は、マスク本体の主面部に黒鉛

6

層やガラス層を設けることなく、マスク本体のドーミングによる蛍光体層に対する電子ビームのランディングずれを抑制して、色純度の劣化をおこしにくいカラー受像管を構成することにある。第2の目的は、マスク本体の主面部の曲率を大きくすることなく、マスク本体のドーミングによる蛍光体層に対する電子ビームのランディングずれを抑制して、色純度の劣化をおこしにくいカラー受像管を構成することにある。

【0018】

10 【課題を解決するための手段】蛍光体スクリーンと対向する主面部に多数の電子ビーム通過孔が形成され、この主面部のまわりに無孔部を介してスカート部が形成された実質的に矩形状のマスク本体と、そのスカート部に取付けられた実質的に矩形状のマスクフレームとからなるシャドウマスクを有するカラー受像管において、マスク本体のスカート部に管軸方向に長いスリット状貫通孔を形成した。

【0019】また、蛍光体スクリーンと対向する主面部

20 に多数の電子ビーム通過孔が形成され、この主面部のまわりに無孔部を介してスカート部が形成された実質的に矩形状のマスク本体と、そのスカート部に取付けられた実質的に矩形状のマスクフレームとからなるシャドウマスクを有し、電子ビーム通過孔がマスク本体の短軸方向に列状に延びる電子ビーム通過孔列を構成し、この電子ビーム通過孔列がマスク本体の長軸方向に複数列配列されてなるカラー受像管において、マスク本体の短軸からこのマスク本体の長径の約1/3の位置を中心としてその長径の約1/4の幅の範囲に位置する長辺側の無孔部に短軸方向に長い貫通孔または底部板厚がマスク本体の板厚よりも薄い凹孔を形成した。

30 【0020】さらにそのマスク本体の短軸からこのマスク本体の長径の約1/3の位置を中心としてその長径の約1/4の幅の範囲に位置する長辺側の無孔部に短軸方向に長い貫通孔または底部板厚がマスク本体の板厚よりも薄い凹孔を形成し、かつマスク本体の長径の約1/3の位置を中心としてその長径の約1/4の幅の範囲に位置する長辺側のスカート部に管軸方向に長い貫通孔を形成した。

【0021】

40 【作用】上記のように、マスク本体のスカート部に管軸方向に長いスリット状貫通孔を形成すると、スカート部の剛性を低くすることができる。したがってそれにより、電子ビームの衝突によりマスク本体が加熱され熱膨張しても、その熱膨張をスカート部の変形により吸収して、主面部が蛍光体スクリーン方向に膨出するマスク本体のドーミングを低減することができる。その結果、蛍光体層に対する電子ビームのランディングずれによる色純度の劣化を防止することができる。

50 【0022】また、マスク本体の短軸からこのマスク本体の長径の約1/3の位置を中心としてその長径の約1

7

／4の幅の範囲に位置する長辺側の無孔部に短軸方向に長い貫通孔または底部板厚がマスク本体の板厚よりも薄い凹孔を形成し、より好ましくは、マスク本体の短軸からこのマスク本体の長径の約1／3の位置を中心としてその長径の約1／4の幅の範囲に位置する長辺側の無孔部に短軸方向に長い貫通孔または底部板厚がマスク本体の板厚よりも薄い凹孔を形成し、かつマスク本体の長径の約1／3の位置を中心としてその長径の約1／4の幅の範囲に位置する長辺側のスカート部に管軸方向に長い貫通孔を形成すると、従来電子ビーム通過孔の形成されている主面部と電子ビーム通過孔の形成されていない無孔部とで熱容量が異なるために生じた主面部と無孔部との境界部での温度差を低減し、主面部の温度上昇を抑えることができ、主面部のドーミングを低減することができる。さらに電子ビーム通過孔列の配列間隔、主面部の曲率を適正化することにより、従来局所的なドーミングが大きく現れた楕円領域（図16参照）のドーミングを抑制することができる。その結果、蛍光体層に対する電子ビームのランディングずれによる色純度の劣化を防止することができる。

【0023】

【実施例】以下、図面を参照してこの発明を実施例に基づいて説明する。

【0024】実施例1. 図1に実施例1のカラー受像管を示す。このカラー受像管は、有効部1が曲面からなる実質的に矩形形状のパネル2とこのパネル2に接合された漏斗状のファンネル3とからなる外囲器を有する。そのパネル2の有効部1の内面に、青、緑、赤に発光する3色蛍光体層からなる蛍光体スクリーン4が形成されている。さらにこの蛍光体スクリーン4と所定間隔離れて、その内側に後述するマスク本体30とこのマスク本体30の周辺部に取付けられたマスクフレーム31とからなる実質的に矩形形状のシャドウマスク32が配置され、パネル2に設けられた複数のスタッドピン33とマスクフレーム31に取付けられてその各スタッドピン33に係止する複数の弾性支持体34とによりパネル2の内側に支持されている。一方、ファンネル3のネック13内に3電子ビーム14を放出する電子銃15が配設されている。そして、この電子銃15から放出される3電子ビーム14をファンネル3の外側に装着された偏向装置16の発生する磁界により偏向し、上記マスク本体5の電子ビーム通過孔8を介して蛍光体スクリーン4を水平、垂直走査することにより、カラー画像を表示する構造に形成されている。

【0025】上記シャドウマスク32のマスク本体30は、板厚0.1～0.3mmの冷間圧延鋼板からなる実質的に矩形形状に形成され、図2(a)に示すように、上記蛍光体スクリーンと対向する曲面に、マスク本体30の短軸方向（Y軸方向）に長い複数のスリット状電子ビーム通過孔36がその短軸方向に列状に延びる電子ビ-

8

ーム通過孔列を構成し、この電子ビーム通過孔列がマスク本体30の長軸方向（X軸方向）に複数列形成された主面部37と、この主面部37を取巻く無孔部38と、この無孔部38を介して主面部37のまわりに設けられたスカート部39とからなる。その長辺側および短辺側スカート部39の中央部およびコーナー部スカート部39の解放端縁部には、それぞれ複数の切欠き40が設けられている。一方、マスクフレーム31は、板厚1mm程度の冷間圧延鋼板からなる断面L字形の実質的に矩形形状に形成されている。そしてこれらマスク本体30とマスクフレーム31とは、マスク本体30のスカート部39をマスクフレーム31の内側にし、上記切欠き40により囲まれた舌片部41で溶接されている。

【0026】さらにこの実施例1のマスク本体30には、長辺側および短辺側スカート部39の中央部とコーナー部との中間部に、それぞれスカート部39の幅方向（管軸方向と一致）に長い図2(b)に示す複数のスリット状開孔43が並列形成されている。これら開孔43のうち、特に長辺側の開孔43については、好ましくは、マスク本体30の短軸からマスク本体30の長径wの約1／3の位置を中心として、その長径wの約1／4の幅の範囲に設けられる。

【0027】このようなマスク本体30は、従来のマスク本体と同様に、フォトリソ法により平板状のフラットマスクを形成したのち、このフラットマスクをプレス成形することにより製造されるが、そのフラットマスクを形成するとき、両面からエッチングして、図3に示すように、蛍光体スクリーンと対向する主面部となる部分37aに電子ビーム通過孔36を所定の配列で形成すると同時に、スカート部となる部分39aに切欠き40および開孔43を形成することにより得られる。

【0028】ところで、上記のように、マスク本体30のスカート部39にスリット状開孔43を設けると、従来のスカート部にスリット状開孔を設けないマスク本体にくらべてスカート部39の剛性を低くすることができる。その結果、図4(a)に示すように、電子ビームの衝突によりマスク本体30が加熱されて熱膨張するとき、その熱膨張を破線で示したスカート部39の変形により吸収し、主面部37が蛍光体スクリーン方向に膨出するドーミングを低減することができる。

【0029】すなわち、従来のシャドウマスクについては、図4(b)に示したように、マスク本体5の周辺部が比較的剛性の高いスカート部11を介してマスクフレーム6に取付けられているために、電子ビームの衝突によりマスク本体5が加熱されると、熱膨張により、主面部9が破線で示したように蛍光体スクリーン方向に大きく膨出するドーミングがおこり、蛍光体層に対する電子ビームのランディングがずれ、色純度の劣化が生じたが、この例のマスク本体30のようにスカート部39にスリット状開孔43を設けると、その剛性の低下によ

9

り、図4 (a) に示したようにスカート部39が変形し、主面部37が蛍光体スクリーン4方向に膨出するドーミングを低減することができる。したがって蛍光体層に対する電子ビームのランディングずれが小さくなり、色純度の劣化を防止することができる。しかも上記のようにマスク本体30のスカート部39にスリット状開孔43を設けても、スカート部39の解放端縁は、従来のマスク本体のスカート部と同様につながっており、マスクフレームの内側へのスカート部の挿入を困難にすることがなく、従来のシャドウマスクの組立てと同様に組立てることができる。

【0030】なお、上記実施例では、マスク本体のスカート部のスリット状開孔を、フラットマスクを形成するとき、フォトリソ法により主面部の電子ビーム通過孔と同時に形成したが、図5 (a) に示すように、フォトリソ法によりフラットマスクを形成するとき、主面部の電子ビーム通過孔36と同時にスカート部のスリット状開孔を形成せず、フラットマスク形成後、打抜き加工により、同 (b) に示すように、上記フラットマスクのスカート部となる部分にスリット状開孔43を形成してもよい。

【0031】実施例2. カラー受像管の全体の構成は、実施例1のカラー受像管とほぼ同じであるので、その説明を省略し、その要部構成であるマスク本体について説明する。

【0032】この実施例2のマスク本体は、板厚0.1~0.3mmの冷間圧延鋼板からなる実質的に矩形状に形成され、図6 (a) に示すように、蛍光体スクリーンと対向する曲面に複数のスリット状電子ビーム通過孔36がマスク本体30の短軸方向に列状に延びる電子ビーム通過孔列を構成し、この電子ビーム通過孔列がマスク本体30の長軸方向に複数列形成された主面部37と、この主面部37を取巻く無孔部38と、この無孔部38を介して主面部37のまわりに設けられたスカート部39とからなる。

【0033】さらにこの実施例2のマスク本体には、マスク本体の短軸からマスク本体の長径wの約1/3の位置を中心として、その長径wの約1/4の幅の範囲に位置する長辺側の無孔部38に、マスク本体の短軸方向に長く、かつ図6 (b) に示すように、板厚が無孔部38の他の部分の板厚、すなわちマスク本体30の板厚よりも薄いスリット状の凹孔45が形成されている。さらにマスク本体の長径wの約1/3の位置を中心として、その長径wの約1/4の幅の範囲に位置する長辺側のスカート部39に、同 (c) に示したように、管軸方向に長いスリット状の開孔43が形成されている。なお、40は、長辺側および短辺側のスカート部39、およびコーナー部のスカート部39の解放端縁部に形成された切欠きである。

【0034】このようなマスク本体は、フォトリソ

10

法により平板状のフラットマスクを形成したのち、このフラットマスクをプレス成形することにより製造されるが、そのフラットマスクを形成するとき、両面からエッチングして、蛍光体スクリーンと対向する主面部となる部分に電子ビーム通過孔を形成するとともに、スカート部39に開孔43を形成し、同時に無孔部38を一方の面からエッチングして凹孔45を形成することにより得られる。

【0035】上記のようにマスク本体の長辺側の無孔部38にマスク本体の短軸方向に長い凹孔45を形成すると、電子ビームの衝突によりマスク本体が加熱されても、図7にマスク本体の短軸を横軸、温度を縦軸として曲線47で示したように、マスク本体全体の温度分布を均一化することができる。すなわち、前述したように無孔部に凹孔を形成しない従来のマスク本体では、電子ビーム通過孔の形成されている主面部と無孔部とで、熱容量が異なるため、その境界部で熱伝導差が生じ、曲線23で示したように無孔部の温度に対して主面部の温度が極端に高くなり、主面部のドーミングを大きくする原因となったが、上記のように無孔部に凹孔を形成すると、主面部と無孔部との境界部で熱伝導差が減少し、従来のマスク本体にくらべて、主面部の温度が下がり、無孔部の温度が高くなり、マスク本体全体の温度分布を均一化する。このマスク本体全体の温度分布の均一化は、上記のようにスカート部に管軸と同方向に長いスリット状の開孔を形成することにより、さらに助長される。しかもこのスカート部の開孔は、実施例1のマスク本体と同様にスカート部の剛性を低くし、それによりマスク本体の熱膨張を吸収して、主面部が蛍光体スクリーン方向に膨出するドーミングを低減する。その結果、上記温度分布を均一化およびスカート部の剛性低下により、従来マスク本体のドーミングのために生じた色純度の劣化をなくすることができる。

【0036】また無孔部38の凹孔45およびスカート部39の開孔43をマスク本体の短軸からマスク本体の長径wの約1/3の位置を中心としてその長径wの約1/4の幅の範囲に、管軸方向に長いスリット状の開孔43を形成したことにより、従来局部的に高輝度画像を表示した場合、最も発生しやすかった部分の局部的なドーミングを低減でき、図15に示した楕円領域21における蛍光体層に対する電子ビームのランディングずれを効果的に低減することができる。このような効果は、最近のカラー受像管のようにパネルの有効部の曲率が小さい平坦化したカラー受像管の場合、マスク本体の曲率を大きくすることが困難なため、特に有効である。

【0037】さらにこの実施例2のマスク本体は、図6に示したように、電子ビーム通過孔列の間隔を適正化することにより、ランディングエラーなしに主面部の曲率を適当に変えられる。そのため、長軸上での曲率を大きくでき、マスク本体全体のドーミングを抑制できる。す

11

なわち、図8に示すように、マスク本体30の長軸方向周辺部における曲線48で示す短軸方向の曲率を曲線49で示すように小さく、曲率半径 R_y を大きくすることができ、その短軸方向の曲率を小さくした分、点50を通る紙面に垂直な長軸上の曲率を大きくでき、マスク本体30全体のドーミングを抑制できる。しかしこの場合、図9(b)および(c)に蛍光体スクリーンのストライプ状の3色蛍光体層B、G、Rの配列ピッチをPH P、その3色蛍光体層B、G、Rの間隔を d として示したように、

$$d < (2/3) \text{ PHP}$$

または

$$d > (2/3) \text{ PHP}$$

となり、蛍光体スクリーン品位の劣化につながる。したがって上記マスク本体の曲率の変更に対しては、電子ビーム通過孔列の間隔を適切に調整して適正化する必要があり、その適正化によって、図9(a)に示すように、

$$d = (2/3) \text{ PHP}$$

と、蛍光体スクリーン品位の劣化のないカラー受像管を構成することができる。なお、上記実施例では、マスク本体の長辺側の無孔部のみに凹孔を形成したが、この凹孔を長辺側の無孔部のほかに、短辺側の無孔部およびスカート部にも形成すると、マスク本体のドーミングについては、上記実施例の場合と大差ないが、長時間、高輝度画像を継続して表示した場合、開孔の形成によってマスク本体の熱容量が小さくなった分、マスク本体のドーミングが大きくなり、好ましくない。

【0038】実施例3. カラー受像管の全体の構成は、実施例1のカラー受像管とほぼ同じであるので、その説明を省略し、その要部構成であるシャドウマスクのマスク本体について説明する。

【0039】この実施例3のマスク本体は、実施例2のマスク本体の無孔部の凹孔のかわりに、マスク本体の短軸方向に長いスリット状の開孔を形成したものであり、マスク本体の短軸からマスク本体の長径の約 $1/3$ の位置を中心としてマスク本体の長径の約 $1/4$ の幅の範囲に位置する長辺側の無孔部およびスカート部に、それぞれスリット状の開孔が形成されている。

【0040】このようなマスク本体は、フォトリソ法により平板状のフラットマスクを形成するとき、両面からエッチングして、蛍光体スクリーンと対向する主面部となる部分に電子ビーム通過孔を形成すると同時に、無孔部およびスカート部にも開孔53を形成し、その後、プレス成形することにより得られる。

【0041】このようにマスク本体を構成すると、実施例2のマスク本体の無孔部の凹孔のかわりに開孔が形成されている分だけ、主面部と無孔部との熱容量差が小さくなり、実施例2よりも大きな効果が得られる。

【0042】実際にこのマスク本体が組込まれたカラー受像管について、局所的なドーミングによる3色蛍光体

12

層に対する電子ビームのランディングずれを測定した結果、図15に示した蛍光体スクリーンの長軸上の点P1でのランディングずれの改善は、約3%であったが、楕円領域の点P1を通る短軸方向の周辺の点P2でのランディングずれを約10%の改善することができた。またこのマスク本体でも、実施例2のマスク本体と同様に、図8に示した短軸方向の曲率半径 R_y を修正し、かつ図9に示したように、蛍光体スクリーンのストライプ状の3色蛍光体層の配列ピッチPHPを適正化することにより、マスク本体の長軸上のドーミングをさらに抑制することができる。

【0043】なお、この実施例3のマスク本体は、無孔部に開孔が形成されているため、写真印刷法によりパネルの内面に蛍光体スクリーンを形成するとき、その無孔部38の開孔パターンも焼付けられるため、パネルの有効部内面に3色蛍光体層を形成する前に蛍光体スクリーン形成領域の外周部に光吸収層を形成しておくことが必要である。

【0044】実施例4. カラー受像管の全体の構成は、実施例1のカラー受像管とほぼ同じであるので、その説明を省略し、その要部構成であるシャドウマスクのマスク本体について説明する。

【0045】この実施例4のマスク本体は、図10に示すように、マスク本体の短軸からマスク本体の長径 w の約 $1/3$ の位置を中心としてマスク本体の長径 w の約 $1/4$ の幅の範囲に位置する長辺側の無孔部38に、マスク本体の短軸と同方向に長くスリット状の開孔52が形成されているが、長辺側のスカート部39には、開孔は形成されていない。

【0046】このようなマスク本体も、フォトリソ法により平板状のフラットマスクを形成するとき、両面からエッチングして、蛍光体スクリーンと対向する主面部となる部分に電子ビーム通過孔を形成すると同時に、無孔部38に開孔53を形成し、その後、プレス成形することにより得られる。

【0047】このようにマスク本体を構成しても、前記実施例3のマスク本体とほぼ同様の効果が得られる。

【0048】

【発明の効果】蛍光体スクリーンと対向する主面部に多数の電子ビーム通過孔が形成され、この主面部のまわりに無孔部を介してスカート部が形成された実質的に矩形状のマスク本体と、そのスカート部に取付けられた実質的に矩形状のマスクフレームとからなるシャドウマスクを有するカラー受像管において、マスク本体のスカート部に管軸方向に長いスリット状貫通孔を形成すると、スカート部の剛性を低くすることができる。したがってそれにより、電子ビームの衝突によりマスク本体が加熱され熱膨張しても、その熱膨張をスカート部の変形により吸収して、主面部が蛍光体スクリーン方向に膨出するマスク本体のドーミングを低減することができる。その結

13

果、蛍光体層に対する電子ビームのランディングずれによる色純度の劣化を防止することができる。

【0049】また、マスク本体の短軸からこのマスク本体の長径の約 $1/3$ の位置を中心としてその長径の約 $1/4$ の幅の範囲に位置する長辺側の無孔部に短軸方向に長い貫通孔または底部板厚がマスク本体の板厚よりも薄い凹孔を形成し、より好ましくは、マスク本体の短軸からこのマスク本体の長径の約 $1/3$ の位置を中心としてその長径の約 $1/4$ の幅の範囲に位置する長辺側の無孔部に短軸方向に長い貫通孔または底部板厚がマスク本体の板厚よりも薄い凹孔を形成し、かつマスク本体の長径の約 $1/3$ の位置を中心としてその長径の約 $1/4$ の幅の範囲に位置する長辺側のスカート部に管軸方向に長い貫通孔を形成すると、従来電子ビーム通過孔の形成されている主面部と電子ビーム通過孔の形成されていない無孔部とで熱容量が異なるために生じた主面部と無孔部との境界部での温度差を低減し、主面部の温度上昇を抑えることができ、主面部のドーミングを低減することができる。さらに電子ビーム通過孔列の配列間隔、主面部の曲率を適正化することにより、従来局所的なドーミングが大きく現れた楕円領域（図16参照）のドーミングを抑制することができる。その結果、蛍光体層に対する電子ビームのランディングずれによる色純度の劣化を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例1のカラー受像管の構成を示す図である。

【図2】図2（a）はそのシャドウマスクのマスク本体の構成を示す図、図2（b）はそのマスク本体のスカート部の開孔を示す図である。

【図3】上記マスク本体の製造方法を説明するために示した平板状のフラットマスクの図である。

【図4】図4（a）は上記マスク本体の熱膨張に対する作用を説明するための図、図4（b）は比較のために示した従来のマスク本体の熱膨張に対する作用を説明するための図である。

【図5】図5（a）および（b）はそれぞれ上記マスク本体の他の製造方法を説明するために示したフラットマ

14

スクの図である。

【図6】図6（a）はこの発明の実施例2のカラー受像管のマスク本体の構成を示す図、図6（b）はその無孔部の凹孔を示す図、図6（c）はスカート部の開孔を示す図である。

【図7】上記実施例2のマスク本体の温度分布を従来のマスク本体の温度分布と比較して示す図である。

【図8】上記実施例2のマスク本体の主面部の曲面形状を説明するための図である。

10 【図9】図9（a）ないし（c）はそれぞれ上記マスク本体の主面部の曲面形状と蛍光体スクリーンのストライプ状3色蛍光体層の配列状態を説明するための図である。

【図10】図10（a）はこの発明の実施例4のカラー受像管のマスク本体の構成を示す図、図10（b）はその無孔部の開孔を示す図である。

【図11】従来のカラー受像管の構成を示す図である。

【図12】上記従来のカラー受像管のマスク本体の構成を示す図である。

20 【図13】上記従来のカラー受像管のマスク本体の局所的なドーミングによる蛍光体層に対する電子ビームのランディングずれを説明するための図である。

【図14】上記マスク本体の局所的なドーミングの発生状況を説明するための図である。

【図15】上記マスク本体の局所的なドーミングによるランディングずれの発生領域を示す図である。

【符号の説明】

4…蛍光体スクリーン

30…マスク本体

30 31…マスクフレーム

36…電子ビーム通過孔

37…主面部

38…無孔部

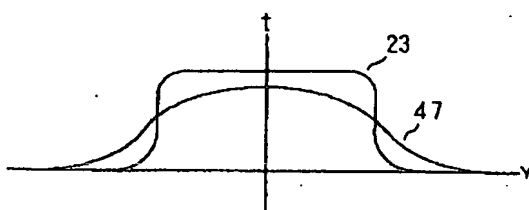
39…スカート部

43…開孔

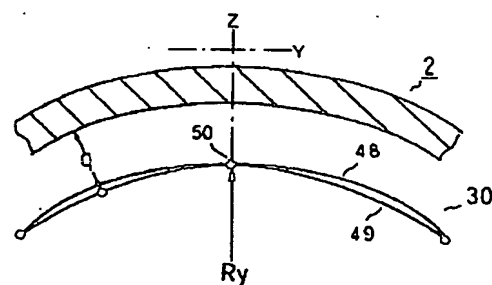
45…凹孔

52…開孔

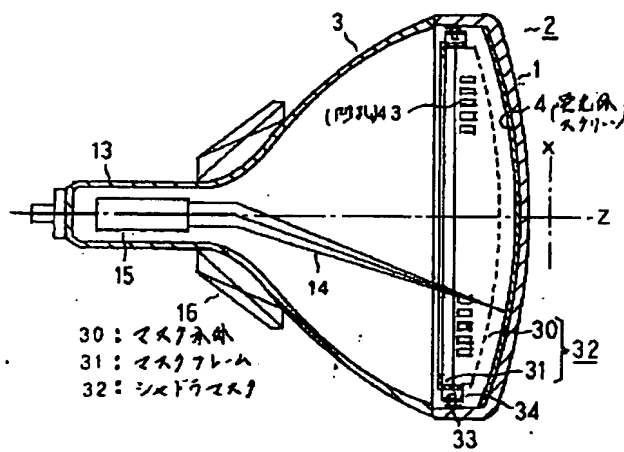
【図7】



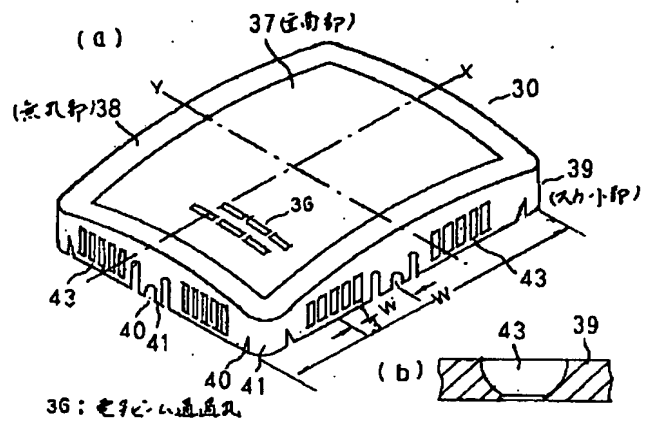
【図8】



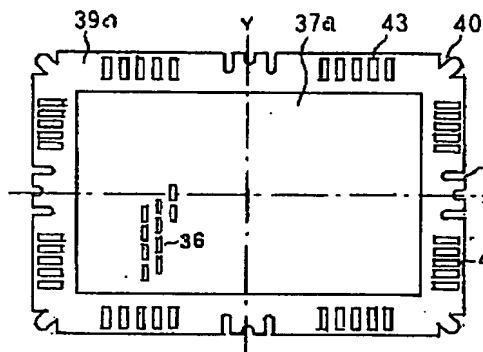
【図1】



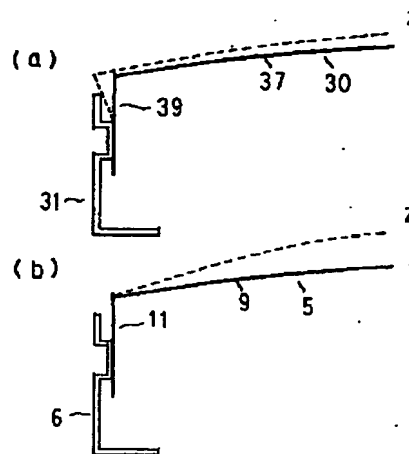
【図2】



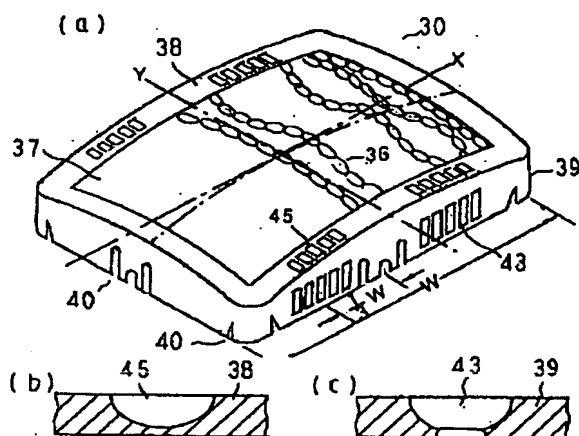
【図3】



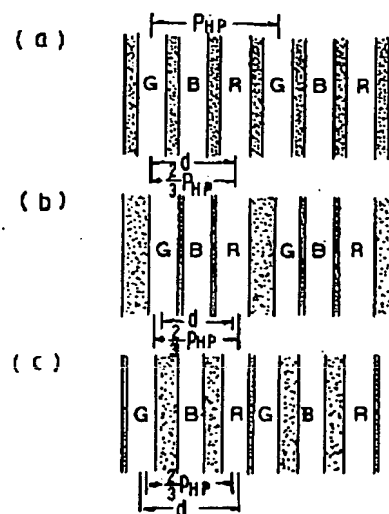
【図4】



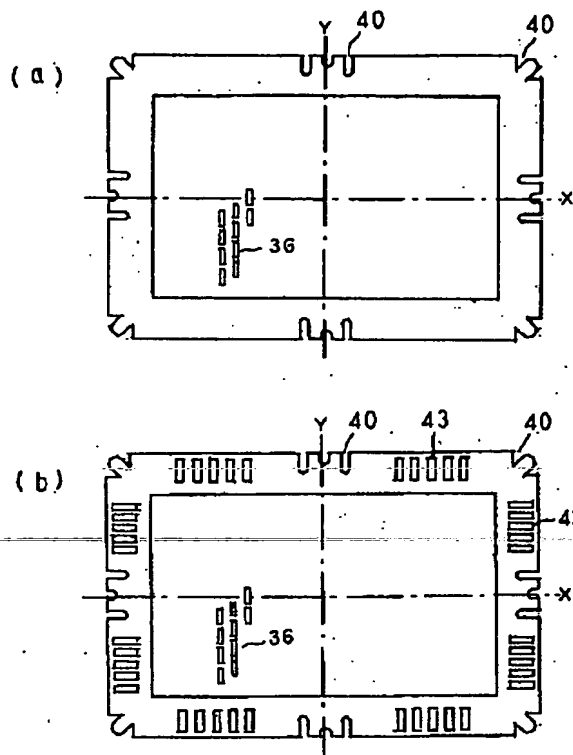
【図6】



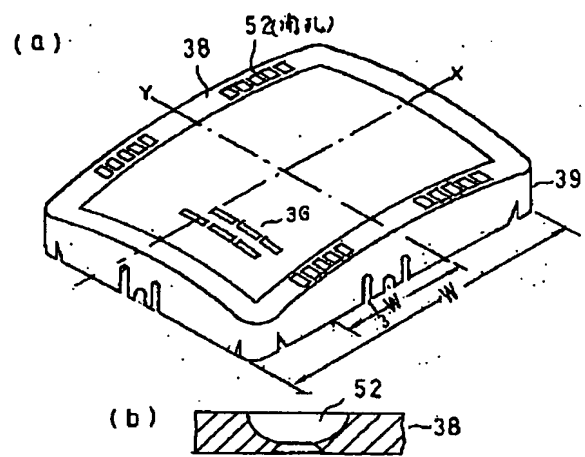
【図9】



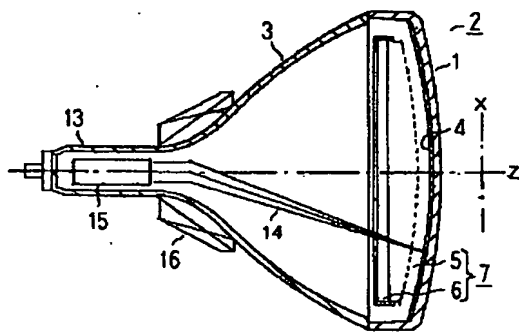
【図5】



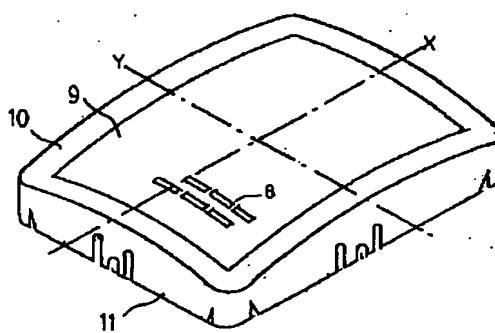
【図10】



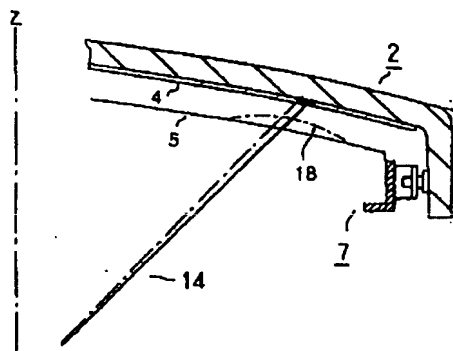
【図11】



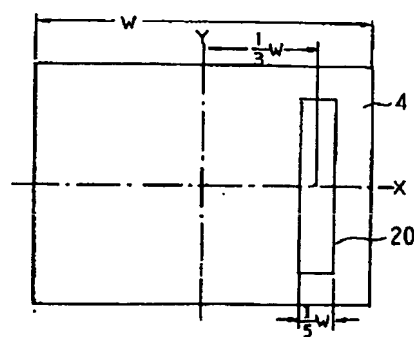
【図12】



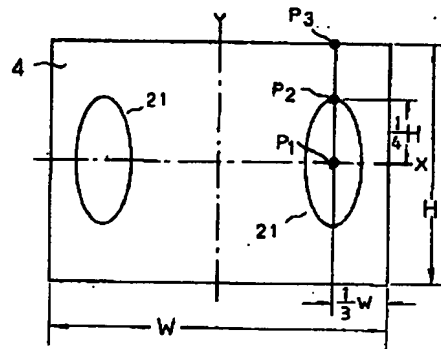
【図13】



【図14】



【図 15】



フロントページの続き

(72) 発明者 清水 紀雄
埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番 2 号 株式
会社東芝深谷電子工場内

(72) 発明者 中川 慎一郎
埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番 2 号 株式
会社東芝深谷電子工場内